

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 07 FEB 2000	
WIPO	PCT

E.S.U.

## Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Transportsystem für Kleinbauteile"

am 4. Dezember 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole B 65 G und B 23 Q der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 19. Januar 2000

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 56 102.4

Jerofsky





## Beschreibung

## Transportsystem für Kleinbauteile

- 5 Die Erfindung betrifft ein Transportsystem für Kleinbauteile, insbesondere von elektrischen Bauteilen, in welchem diese in Reihe angeordnet sind.

Ein derartiges Transportsystem ist aus der EP 0 085 837 B1  
10 bekannt. Dieses bekannte Transportsystem besteht aus mehreren Etagen aufweisenden Kassetten, wobei in jeder Etage eine  
Mehrzahl von stabförmigen Magazinen angeordnet sind, welche  
jeweils in sich eine Reihe von Bauelementen aufnehmen. Diese  
Magazine sind bewegbar und werden jeweils für die Bearbeitung  
15 der Bauelemente aus der Kassette entnommen und in das Bearbeitungswerkzeug eingesetzt und nach beendigter Bearbeitung wieder in einer Ausgabekassette aufgenommen. Für den Wechsel einer gesamten Kassette von einer Bearbeitungsstation auf die  
nächste wird diese auf einen Transporttisch oder ein ander-  
20 weitiges Transportmittel geschoben und zur nächsten Bearbeitungsstation gefahren.

Dieses System stellt zwar beim Transport von Kleinbauteilen den neuesten Stand der Technik dar, hat jedoch immer noch ei-  
5 nige Nachteile. Bei der Herstellung eines Kleinbauteiles nimmt die Zeit, welche für das Wechseln der Kassetten zwischen den Bearbeitungsstationen sowie das Einlegen der Magazine in die Bearbeitungswerkzeuge benötigt wird, immer noch einen relativ hohen Anteil ein.

30

Damit diese Zeiten weniger in das Gewicht der gesamten Her-  
stellungszeit fallen, werden an den Bearbeitungsstationen, an  
denen es möglich ist, pro Magazinträger zwei Bearbeitungsschritte in Folge ausgeführt. Einige Bearbeitungsschritte,  
35 wie zum Beispiel das Abgleichen der Magnete bei der Relaisherstellung haben jedoch unterschiedliche Bearbeitungszeiten. Bei derartigen Bearbeitungsschritten, welche in Reihe ausge-

führt werden, bestimmt somit immer die langsamere der beiden Stationen den Taktvorschub, wodurch die Effizienz von zwei Bearbeitungseinheiten an einem Magazinträger wieder gesenkt wird.

5

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Transportsystem aufzuzeigen, durch welches die Ausbringung einer Fertigungslinie erhöht wird.

- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß dieses als Formkette mit einer beliebigen Anzahl von Kettengliedern ausgebildet ist und die Kleinbauteile in den Kettengliedern aufgenommen sind.

- 15 Die Formkette kann problemlos von einer Bearbeitungsstation zur nächsten geführt werden, wodurch das Einlegen der Kassetten in die Bearbeitungsstationen sowie der Magazine in die Taktmodule entfällt. Die Ausbildung des Transportsystems als Formkette hat den weiteren Vorteil, daß durch Kettenschlaufen  
20 zwischen den einzelnen Bearbeitungsstationen Unterschiede in der Taktzeit ausgeglichen werden können. Da einmal die erste Arbeitsstation eine höhere Taktzeit benötigt und einmal die zweite Station, wird die dazwischen angeordnete Kettenschlaufe einmal kürzer und einmal länger, ohne daß sich die beiden  
25 Arbeitsstationen gegenseitig behindern.

- Günstig ist es, pro Kettenglied nur eine Aufnahmekavität auszubilden, damit stets nach der Bearbeitung sofort ein Vorschub erfolgen kann und nicht wie bei zwei Aufnahmekavitäten  
30 der Vorschub auch von der Bearbeitungszeit des weiteren Bauteils abhängt.

- Die Aufnahmekavität weist vorzugsweise eine federnde Wand auf, durch welche das Bauteil an eine gegenüberliegende feste  
35 Wand gepreßt wird. Des weiteren ist sie günstigerweise als Durchgangsöffnung ausgebildet, wodurch ein beidseitiger Zugang an das Bauteil ermöglicht wird. Für den beidseitigen Zu-

gang ist es auch vorteilhaft, wenn die Kettenglieder um eine Achse quer zur Einschubrichtung der Aufnahmekavität schwenkbar sind. Wird die Formkette waagrecht geführt, so können die Bauteile von oben bearbeitet werden, ist eine Bearbeitung von der Unterseite erwünscht, so wird mit der Formkette eine  
5 Schlaufe vollzogen, so daß sich die Unterseite der Bauteile nach oben kehrt. Als äußerst platzsparend hat es sich herausgestellt, die Kette in der Bearbeitungsstation senkrecht zu führen, so daß die Bearbeitung von beiden Seiten erfolgen  
10 kann. Die Anordnung der Achse quer zur Einschubrichtung der Bauteile in die Aufnahmekavität hat den weiteren Vorteil, daß die Schleifen zwischen den Bearbeitungsstationen aufgrund der Schwerkraft nach unten hängen und somit keine besonderen Vorkehrungen zur Aufnahme der Pufferschleifen nötig sind.

15

Ebenso ist es jedoch auch möglich, daß die Kettenglieder senkrecht zur Aufnahmerichtung der Aufnahmekavität schwenkbar sind. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß die Kette horizontal um eine Kurve oder im Kreis geführt werden kann  
20 und somit horizontal versetzt angeordneten Bearbeitungsstationen besser zugeleitet werden kann. Auch für die Verwendung in kleinen Räumen bzw. zur Führung der Kette durch mehrere Räume ist diese Variante vorteilhaft.

25

In einer etwas aufwendigeren Ausführungsform sind die Kettenglieder über zwei senkrecht zueinander stehende Achsen verbunden, so daß sich bis auf die erhöhten Herstellungskosten und die aufwendigere Führung der Kette die Vorteile der beiden vorhergehend beschriebenen Varianten vereinen.

30

Die Kettenglieder sind in kostengünstiger Weise aus Kunststoffspritzguß hergestellt. Die Achsen zwischen den Kettengliedern sind vorzugsweise aus Metall und stehen seitlich über die Wände der Aufnahmekavität über. An den überstehenden  
35 Enden der Metallachsen können die Kettenglieder zum einen ideal geführt und zum anderen exakt in den Bearbeitungsstationen fixiert werden. Die Führung und Fixierung an den Me-

tallachsen hat den Vorteil, daß am Kunststoffkettenglied kein Verschleiß auftritt und es zu keiner Partikelbildung kommt, welche bei der Herstellung von elektronischen Bauteilen zu Problemen führen kann.

5

Günstig ist es, wenn die Aufnahmekavitäten zumindest die Höhe der aufzunehmenden Bauteile aufweisen. In diesem Fall kann das Bauteil vollkommen in der Aufnahmekavität der Formkette aufgenommen werden und die Formkette zur Speicherung oder zur  
10 Auslieferung auf eine Spule oder Haspel aufgewickelt werden.

---

Weitere Ausführungsvarianten und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

15 Nachfolgend wird die Erfindung anhand in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. In den Figuren zeigen:

20 Figur 1 ein erfindungsgemäßes Kettenglied in der Seitenansicht,

Figur 2 das Kettenglied gemäß Figur 1 in der Ansicht von oben,

25 Figur 3 das Kettenglied gemäß Figur 1 in der Ansicht von vorne,

Figur 4 eine Formkette bestehend aus Kettengliedern gemäß Figur 1 in der Ansicht von oben,

30

Figur 5 die Seitenansicht eines Kettengliedes, bei welchen die Einschubrichtung für die aufzunehmenden Bauteile parallel zu den Verbindungsachsen des benachbarten Kettengliedes verläuft,  
35

- Figur 6 das Kettenglied gemäß Figur 5 in der Ansicht von oben,
- 5 Figur 7 und 8 ein Kettenglied in der Ansicht von oben bzw. in der Seitenansicht, welches mit dem benachbarten Kettenglied über zwei aufeinander senkrecht stehende Schwenkachsen verbunden werden kann,
- 10 Figur 9 und 10 ein Verbindungsstück in der Seitenansicht und in der Ansicht von oben, welches zwischen die Kettenglieder gemäß Figur 7 und 8 zur Bildung einer Formkette eingesetzt wird,
- 15 Figur 11 eine Formkette mit zwei aufeinander senkrecht stehenden Schwenkachsen mit Kettengliedern gemäß Figur 7 und 8 und Verbindungsstücken gemäß Figur 9 und 10 in der Ansicht von oben,
- 20 Figur 12 und 13 ein Kettenglied in seitlicher Schnittansicht und in einer Ansicht von oben mit veränderter Schwenkachsenkonstruktion und Bauteilfestlegung,
- 5 Figur 14 und 15 eine Formkette mit Kettengliedern gemäß Figur 12 und 13 in seitlicher Schnittansicht und in einer Ansicht von oben.

30 In den Figuren 1 bis 4 ist ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Transportsystems dargestellt. Das Transportsystem besteht aus einer Formkette 1 (s. Figur 4), welche aus einer Reihe von Kettengliedern 2 aufgebaut ist. Jedes Kettenglied weist eine Aufnahmekavität 3 auf, in welcher jeweils ein Kleinbauteil 4 aufgenommen und fixiert werden kann.

35 Zur Fixierung der Kleinbauteile 4 weist das Kettenglied eine feste Wand 5 sowie eine federnde Wand 6 auf. Die federnde Wand 6 besteht aus einer Außenwand 7, in welcher auf der In-

nenseite ein in Einschubrichtung der Kleinbauteile 4 verlaufender Mittelsteg 8 angeordnet ist, von welchem sich zu beiden Seiten Federarme 9 erstrecken. Zwischen den freien Enden der Federarme 9 und der Innenseite der Außenwand 7 ist somit  
5 ein Luftspalt 10 ausgebildet, in welchen die Federarme 9 bei Aufnahme eines Kleinbauteils 4 zurückfedern können. Die Federarme 9 weisen an ihren Außenseiten einen in Richtung Aufnahmekavität 3 zeigenden Wulst 11 auf, welcher in Einschubrichtung der Kleinbauteile 4 auf den Federarmen 9 verläuft. Durch die Wulste 11 an den Federarmen 9 wird somit das  
10 Kleinbauteil 4 gegen die gegenüberliegende feste Wand 5 gedrückt und fixiert. Die Federarme 9 sowie die Wulste 11 verlaufen über die volle Höhe der Aufnahmekavität, so daß das aufzunehmende Kleinbauteil in allen Höhen fixiert werden  
15 kann. Die Aufnahmekavität 3 ist als Durchgangsöffnung ausgebildet, wodurch ein beidseitiger Zugang an das Bauteil ermöglicht ist.

An der Außenseite der festen Wand 5 sind zwei Seitenarme 12 und 13 mit jeweils einer Bohrung 14 zur Aufnahme einer Achse  
20 15 zum Verbinden der Kettenglieder angeordnet. Auf der gegenüberliegenden Seite des Kettenglieds 2 ist an der Außenseite der Außenwand 7 ein Mittelarm 16 mit einer Bohrung 17 angeordnet, welcher beim Zusammenstecken der Kettenglieder 2 zwischen die beiden Seitenarme 12 und 13 geschoben und durch das  
25 Einstecken der gemeinsamen Achse 15 mit diesen verbunden wird. Die Breite des Mittelarms 16 ist so auf den Abstand der Seitenarme 12, 13 abgestimmt, daß sich die Kettenglieder noch gut um die Verbindungsachse 15 schwenken lassen, jedoch eine  
30 axiale Bewegung zwischen den Kettengliedern ausgeschlossen ist. Die federnde Wand 6 sowie die feste Wand 5 sind in der dargestellten Ausführungsform seitlich über die beiden Seitenwände 18 und 19 verbunden. Diese Seitenwände 18 und 19 sind exakt in der Länge des aufzunehmenden Bauteiles 4 beabstandet. Die feststehende Wand 5 weist über den größten Teil  
35 ihrer Länge eine U-förmige Ausnehmung 20 auf, so daß das auf-



zunehmende Bauteil lediglich gegen die seitlichen Abschnitte 5a und 5b der Wand 5 gepreßt wird.

5 An der Außenseite der Seitenwände 18 und 19 sind in Ketten-  
längsrichtung langgestreckte Vorsprünge 21 und 22 angeordnet,  
welche zur Führung der Kettenglieder dienen. Diese Vorsprünge  
21 und 22 sind auf der gleichen Höhe wie die Achsen 15, wel-  
che die Kettenglieder untereinander verbinden angeordnet und  
weisen in ihrer Breite auch ungefähr den Durchmesser der Ach-  
10 sen 15 auf. Die Achsen 15 stehen über die Außenseiten der  
Seitenarme 12, 13 soweit über, daß ihre Stirnseite bündig mit  
der Außenseite der Vorsprünge 21, 22 verläuft.

---

15 In einer nicht dargestellten Ausführungsform sind keine Sei-  
tenwände 18,19 vorgesehen und die feste Wand 5 und die fe-  
dernde Wand 6 nur über die Vorsprünge 21, 22 verbunden.

20 Die exakte Positionierung der Kettenglieder im Werkzeug er-  
folgt mittels der Achsen 15, welche aus Metall hergestellt  
sind. Der Rest der Kettenglieder hingegen wird im kostengün-  
stigen Kunststoffspritzverfahren gefertigt. Durch die Führung  
und Positionierung an den überstehenden Abschnitten der Me-  
tallachsen 15 wird ein Verschleiß am Kunststoffkörper vermie-  
den und die durch den Verschleiß bedingte Partikelbildung,  
5 welche große Probleme bei der Herstellung elektronischer Bau-  
teile mit sich bringt, ausgeräumt.

30 Figur 4 zeigt eine Formkette in der Ansicht von oben, welche  
aus Kettengliedern, wie sie in den Figuren 1 bis 3 beschrie-  
ben sind, besteht. Bei dieser Formkette 1 handelt es sich um  
eine vertikal auslenkbare Formkette, das heißt die Achsen 15  
sind senkrecht zur Einschubrichtung der Bauteile 4 in die  
Aufnahmekavitäten 3 angeordnet.

35 In den Figur 5 und 6 ist ein Kettenglied in der Seitenansicht  
bzw. in der Ansicht von oben einer horizontalen Formkette  
dargestellt. Der wesentliche Unterschied zu den in den Figu-

ren 1 bis 4 dargestellten Kettengliedern besteht darin, daß die Verbindungsachse 15 (in Figur 5 dargestellt) in Einschubrichtung eines Bauteils 4 in die Aufnahmekavität verläuft. Die Seitenarme 12, 13 sind daher übereinander an der festen Wand 5 angeordnet. Die Bohrung 17 in dem an der gegenüberliegenden Außenwand 7 angeordneten Mittelarm 16 verläuft ebenso in Einschubrichtung eines Bauteils in die Aufnahmekavität 3, so daß der Mittelarm 16 beim Zusammensetzen der Kettenglieder 2 zwischen den Seitenarmen 12, 13 aufgenommen werden kann. In dieser Ausführungsform ist die Achse 15 nicht über die Seitenarme 12, 13 überstehend angeordnet, so daß eine Fixierung der Kettenglieder 2 im Werkzeug nur über die seitlichen Vorsprünge 21 und 22 erfolgt. Alle weiteren Merkmale sind analog zu dem in Figur 1 bis 4 beschriebenen Kettenglied ausgebildet.

Eine horizontale Formkette bestehend aus Kettengliedern, wie in Figur 5 und 6 beschrieben, kann horizontal abgeknickt werden und somit leicht in einem Raum verstreut angeordneten Bearbeitungspositionen zugeführt werden.

In den Figuren 7 bis 11 sind die Bestandteile einer Formkette 1 mit zwei Schwenkachsen 15a und 15b sowie ein Teil der Formkette selbst dargestellt. Alle Merkmale, die mit der Formkette gemäß den Figuren 1 bis 4 übereinstimmen, sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden nachfolgend nicht beschrieben. Die Formkette mit zwei Schwenkachsen besteht aus Kettengliedern 2 (s. Figur 7 und 8) und Verbindungsstücken 23 (s. Figur 9 und 10), welche beim Zusammensetzen der Formkette zwischen die Kettenglieder 2 eingesetzt werden. Bei den Kettengliedern 2 wird auf der einen Seite die Achse 15a quer und auf der gegenüberliegenden Seite die Achse 15b senkrecht zur Einschubrichtung der Kleinbauteile 4 in die Aufnahmekavität 3 aufgenommen. In der dargestellten Ausführungsform sind auf der Seite der festen Wand 5 die Seitenarme 12a und 13a so angeordnet, daß sie die Achse 15a quer zur Einschubrichtung in die Aufnahmekavität 3 aufnehmen, wohingegen auf der Seite der

federnden Wand 6 an der Außenwand 7 die Seitenarme 12b und 13b übereinander angeordnet sind, so daß sie die Verbindungsachse 15b in Einschubrichtung in die Aufnahmekavität aufnehmen können. Das in den Figuren 9 und 10 dargestellte Verbindungsstück 23 besteht aus zwei Hälften 23a und 23b, welche untereinander identisch sind, jedoch um  $90^\circ$  zueinander versetzt miteinander verbunden sind. Jede der Verbindungshälften 23a und 23b weist eine Bohrung 24a bzw. 24b auf, durch welche die Achsen 15a bzw. 15b beim Zusammensetzen der Formkette geschoben werden.

In der dargestellten Ausführungsform sind die Seitenarme 12a und 13a mit dem gleichen Maß voneinander beabstandet wie die Seitenarme 12b und 13b. Hierdurch können die beiden Hälften 23a und 23b des Verbindungsstücks identisch und nur um  $90^\circ$  versetzt zueinander ausgebildet werden.

Ebenso ist es jedoch auch möglich, die Seitenarme 12a und 13a wie in Figur 2 dargestellt zu beabstanden, und demzufolge das Verbindungsstück 23a dementsprechend breiter auszubilden.

Figur 11 zeigt die Formkette mit den Kettengliedern gemäß Figur 7 und 8 und dem Verbindungsstück gemäß Figur 9 und 10 im zusammengesetzten Zustand. Die Hälfte 23a des Verbindungsstücks ist zwischen den Seitenarmen 12a und 13a und die andere Hälfte 23b zwischen den Seitenarmen 12b und 13b des benachbarten Verbindungsstücks aufgenommen. Durch das Durchschieben der Achsen 15a und 15b sind die Kettenglieder fest miteinander verbunden und um die Achsen 15a bzw. 15b schwenkbar.

Die Achsen 15a stehen seitlich soweit über die Außenseiten der Seitenarme 12a und 13a über, daß die Stirnflächen mit der Außenseite der Vorsprünge 21 und 22 fluchten. Die Führung dieser zweifach auslenkbaren Formkette kann somit wieder über die Vorsprünge 21, 22 und die Achsen 15a erfolgen.

In den Figuren 12 bis 15 ist eine weitere Ausführungsform einer vertikal auslenkbaren Formkette dargestellt. Merkmale, welche mit den vorhergehend beschriebenen Formketten übereinstimmen, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und werden nicht näher erläutert. Die Kettenglieder dieser Formkette sind auf der Seite der festen Wand 5 ebenfalls mit zwei Seitenarmen 12, 13 mit jeweiligen Bohrungen 14 versehen. Auf der gegenüberliegenden Seite weist das Kettenglied noch zwei weitere Seitenarme 25, 26 auf, welche in ihrer Lage innerhalb der Seitenarme 12, 13 angeordnet sind und an ihrer Außenseite kreisrunde Achsvorsprünge 27 aufweisen, die beim Zusammensetzen der Kettenglieder von innen in die Bohrungen 14 der Seitenarme 12, 13 des benachbarten Kettengliedes eingreifen. An den Stirnseiten der Seitenarme 12, 13 ist jeweils eine nach innen verlaufende Schräge 28 ausgebildet. Beim Zusammensetzen der Kettenglieder gleitet die Schräge 28 an den Achsvorsprüngen 27 auf, wodurch die Seitenarme 12, 13 elastisch nach außen gebogen werden und die Achsvorsprünge 27 in die Bohrungen 14 einrasten können. Bei dieser Ausführungsform besteht die federnde Wand 6 aus zwei Federarmen 28, welche an ihrem unteren Ende mit der Außenwand 7 fest verbunden sind und deren oberes Ende das Bauteil 4 gegen die gegenüberliegende feste Wand 5 preßt. Die Federarme 28 sind an ihrer oberen Innenseite mit einem Wulst 29 versehen, welcher auf die Außenseite des Bauteiles 4 drückt.

Zur Zentrierung des Kettengliedes in einer Bearbeitungsstation ist an der Außenseite der feststehenden Wand 5 eine Schräge 30 ausgebildet, an welcher die Zentrierung des Werkzeuges angreift und somit exakt die Position des Kettengliedes im Werkzeug bestimmt.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt. So ist es zum Beispiel auch möglich, die in den vorherigen Ausführungsbeispielen dargestellte Federung in der Formkette gemäß den Figuren 12 bis 15 zu verwenden.

## Patentansprüche

1. Transportsystem für Kleinbauteile (4), insbesondere von elektrischen Bauteilen, in welchem diese in Reihe angeordneten sind,  
dadurch gekennzeichnet, daß diese als Formkette (1) mit einer beliebigen Anzahl von Kettengliedern (2) ausgebildet ist und die Kleinbauteile (4) in den Kettengliedern (2) aufgenommen sind.
2. Transportsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß pro Kettenglied (2) eine Aufnahmekavität (3) ausgebildet ist.
3. Transportsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmekavität (3) zumindest zwei Wände (5, 6) aufweist, von denen eine Wand (5) fest und die gegenüberliegende Wand (6) federnd ausgebildet ist.
4. Transportsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die federnde Wand (6) aus einem in Einschubrichtung der Kleinbauteile (4) verlaufendem Mittelsteg (8) mit seitlich abgehenden Federarmen (9) besteht.
5. Transportsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Federarme (9) über die volle Höhe der Aufnahmekavität (3) erstrecken und an der Außenseite einen in Richtung Innenseite weisenden Wulst (11) aufweisen.
6. Transportsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die federnde Wand (6) aus einer Außenwand (7) und zwei federnden Armen (28) besteht, wobei die federnden Arme (28) an

der Unterseite mit der Außenwand (7) verbunden sind und an ihrem oberen Ende freistehend und federnd ausgebildet sind.

5 7. Transportsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Außenseite der festen Wand (5) gegenüber der federnden  
Wand (6) eine Schräge (30) aufweist.

10 8. Transportsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Aufnahmekavität (3) als Durchgangsöffnung ausgebildet  
ist.

15 9. Transportsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kettenglieder (2) um eine Achse (15) quer zur Ein-  
schubrichtung in die Aufnahmekavität (3) schwenkbar sind.

20 10. Transportsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kettenglieder (2) um eine Achse (15) senkrecht zur Ein-  
schubrichtung in die Aufnahmekavität schwenkbar sind.

25 11. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kettenglieder (2) über zwei Achsen (15a, 15b) verbunden  
sind, welche aufeinander senkrecht stehen.

30 12. Transportsystem nach einem der Ansprüche 9 oder 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
jedes Kettenglied (2) auf der einen Seite zwei Seitenarme  
(12, 13) mit Bohrungen (14) und auf der gegenüberliegenden  
Seite einen Mittelarm (16) mit einer Bohrung (17) zur Aufnahme  
der Achse (15) aufweist.

13

13. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (2) aus Kunststoffspritzguß hergestellt sind.

5

14. Transportsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (15, 15a, 15b) aus Metall sind.

10 15. Transportsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (15, 15a) seitlich über die Seitenarme (12, 13; 12a, 13a) überstehen.

---

15 16. Transportsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an den Seiten der Aufnahmekavitäten (3), welche in Kettenlängsrichtung verlaufen beidseitig in Längsrichtung verlaufende Vorsprünge (21, 22) ausgebildet sind, welche die Breite  
20 des Durchmessers der Achse (15, 15a) aufweisen und in ihrer Längsrichtung auf Höhe der Achse (15, 15a) angeordnet sind.

17. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß  
5 die Kettenglieder (2) auf der einen Seite zwei Seitenarme (12, 13) mit Bohrungen (14) und auf der gegenüberliegenden Seite zwei Seitenarme (25, 26) mit Achsvorsprüngen (27) aufweisen, wobei beim Zusammenstecken der Glieder (2) die Achsvorsprünge (27) in die Bohrungen (14) einrasten.

30

18. Transportsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Aufnahmekavität (3) zumindest der Höhe der aufzunehmenden Bauteile (4) entspricht.

35

19. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Formkette (1) Kettenglieder (2) mit unterschiedliche Auf-  
nahmekavitäten (3) für unterschiedliche Bauteile bzw. Bau-  
5 teilstufen aufweist.



Zusammenfassung

Transportsystem für Kleinbauteile

- 5 Die Erfindung betrifft ein Transportsystem für Kleinbauteile  
(4), insbesondere von elektrischen Bauteilen, in welchem diese  
in Reihe angeordnet sind. Die Erfindung ist gekennzeichnet  
durch eine Formkette (1), welche mit einer beliebigen Anzahl  
von Kettengliedern (2) ausgebildet ist und in welcher die  
10 Kleinbauteile (4) in den Kettengliedern (2) aufgenommen sind.

---

Figur 4

1/7

FIG 1

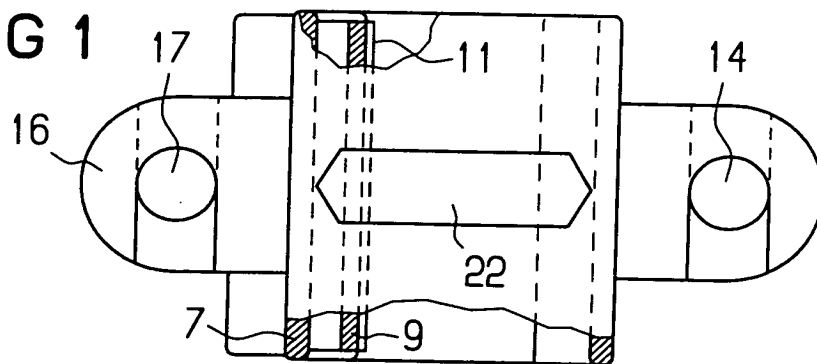


FIG 2

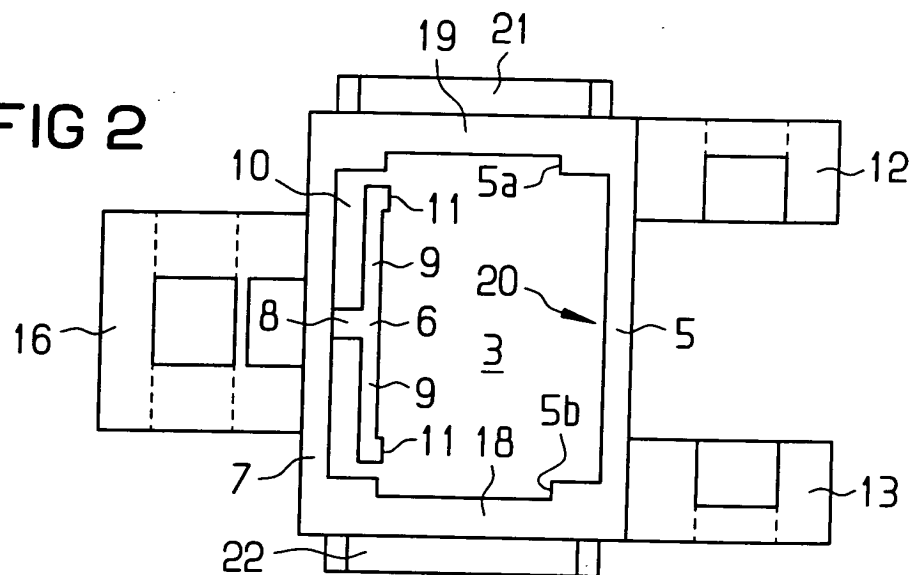
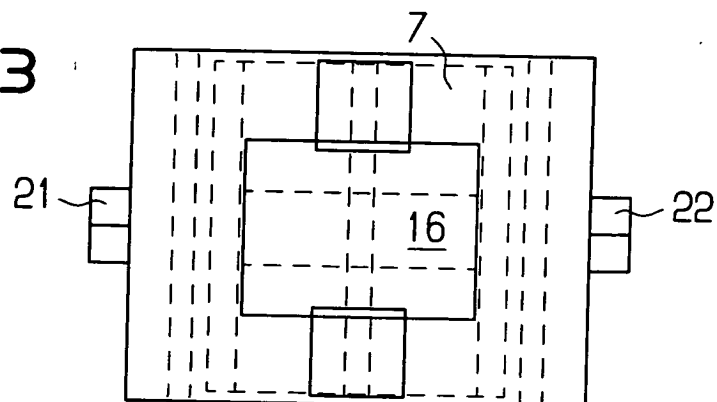
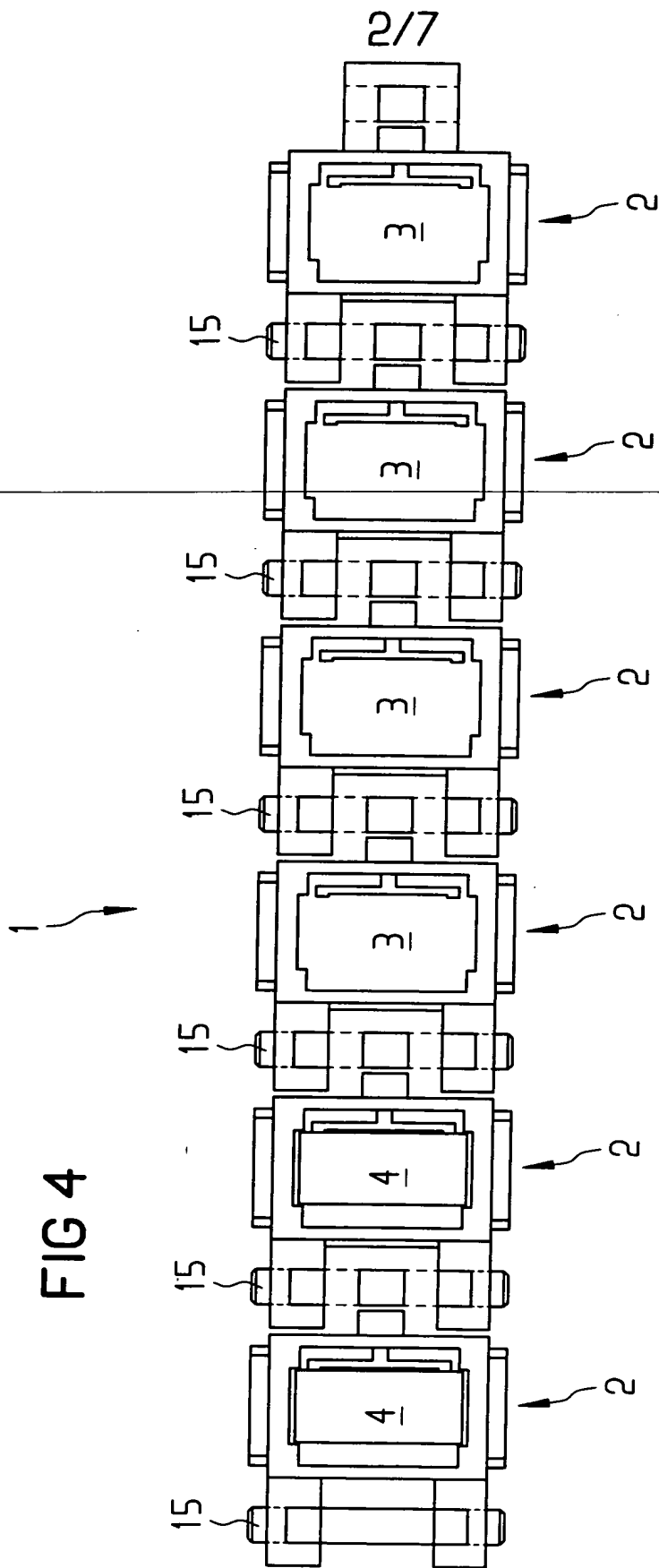


FIG 3





3/7

FIG 5

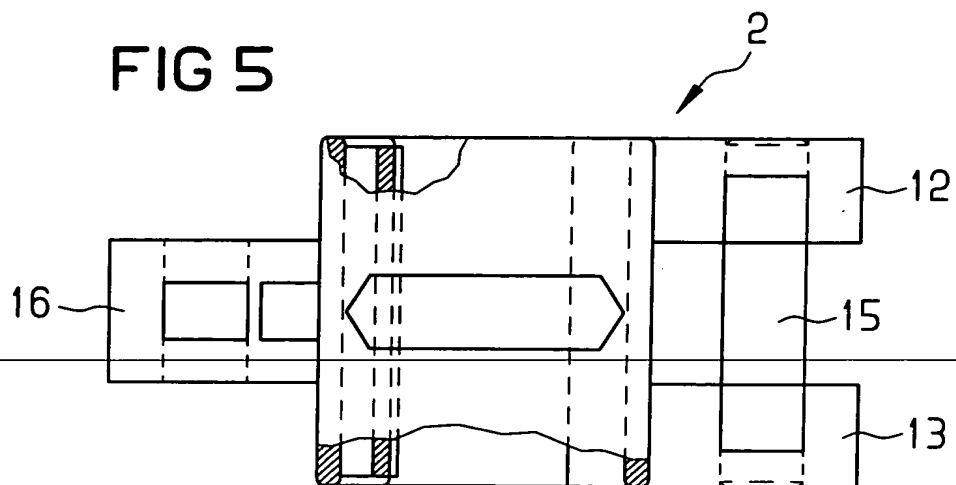


FIG 6

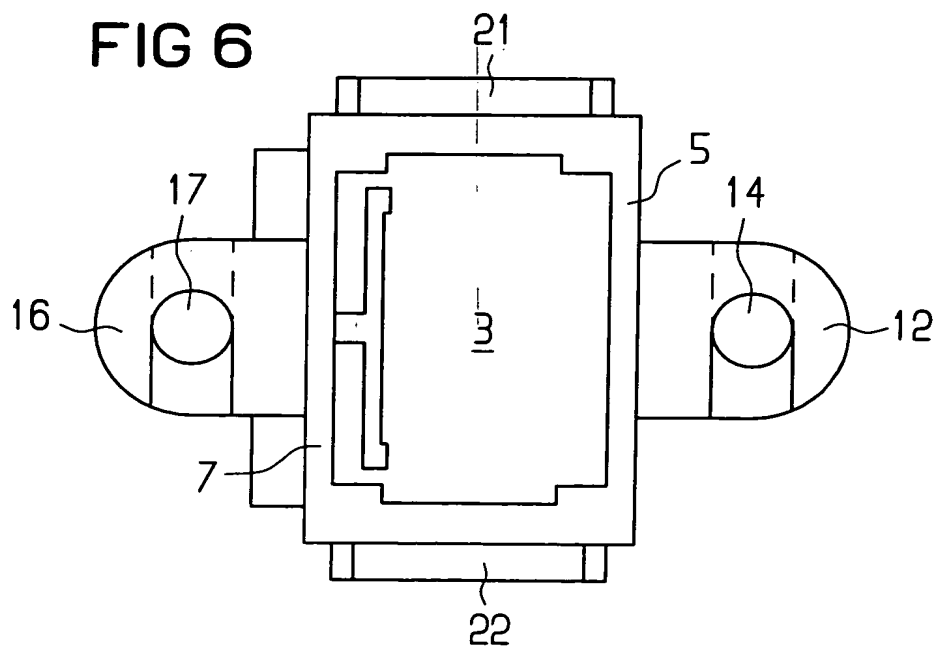


FIG 7

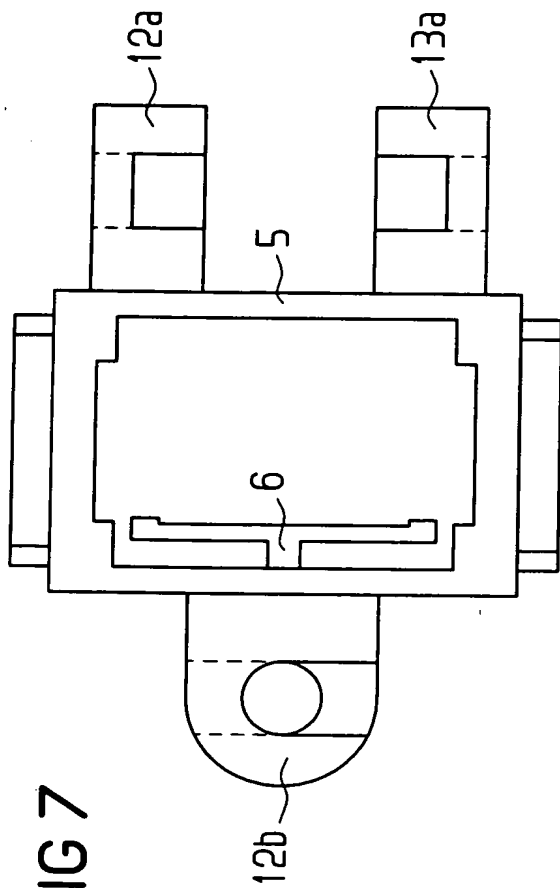


FIG 9

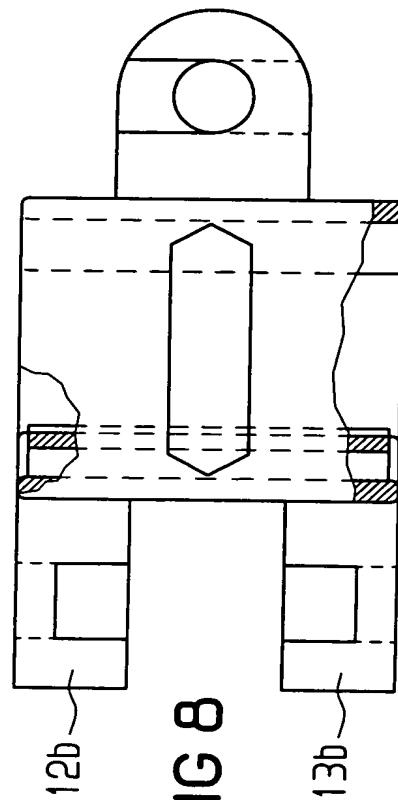
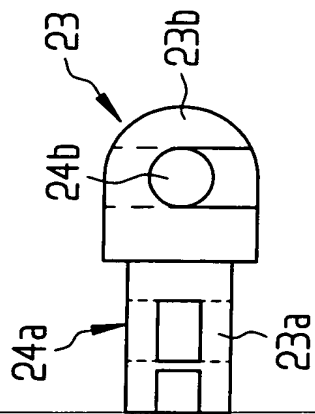
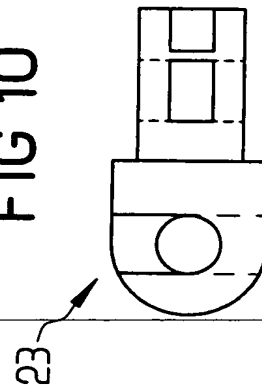
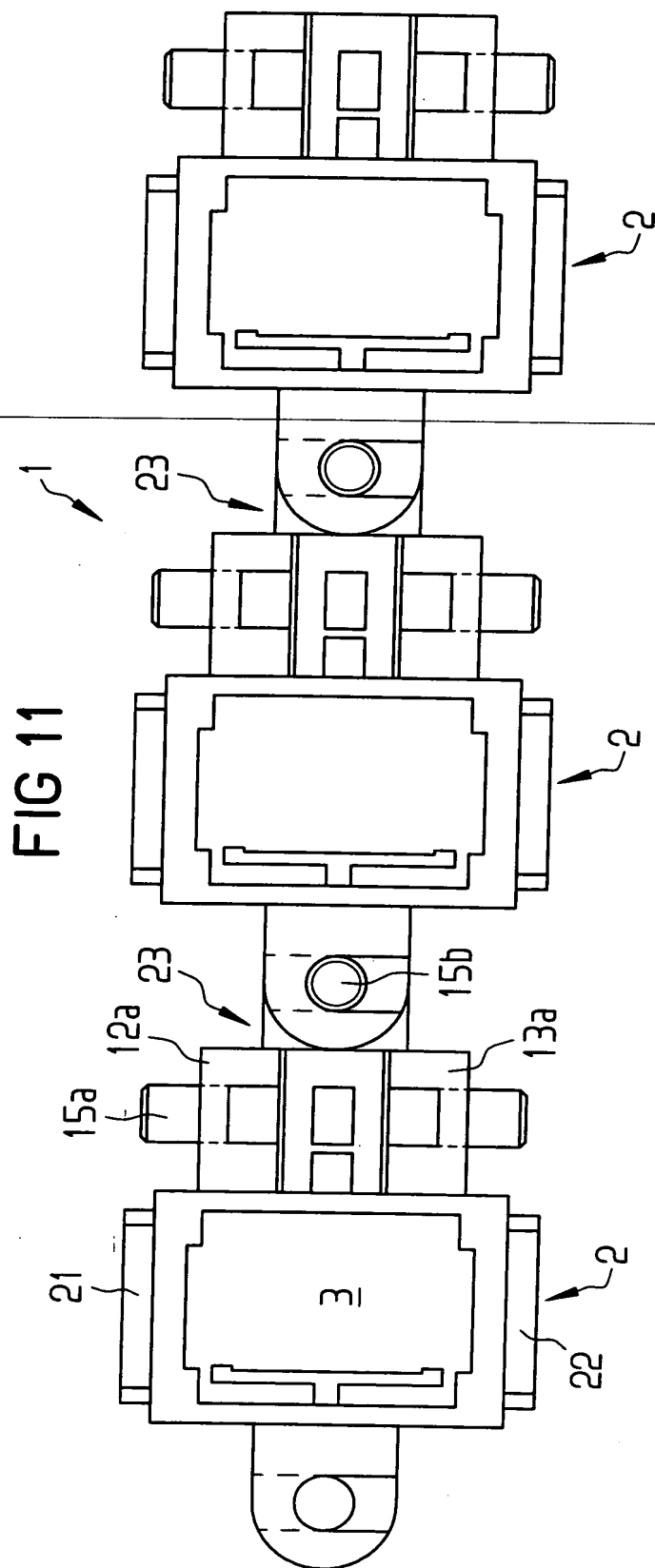


FIG 8

FIG 10



5/7



6/7

FIG 12

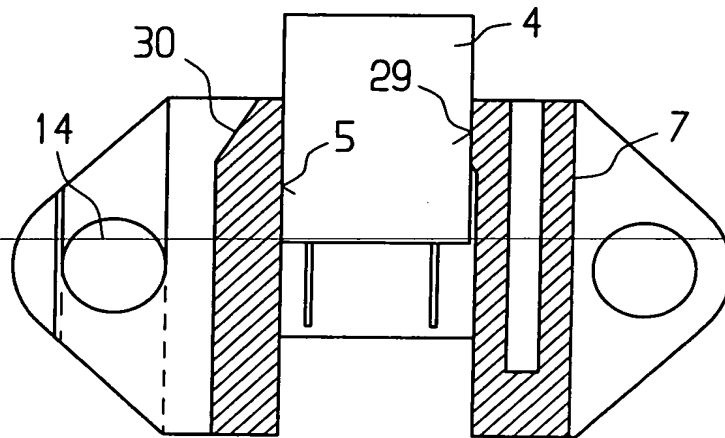
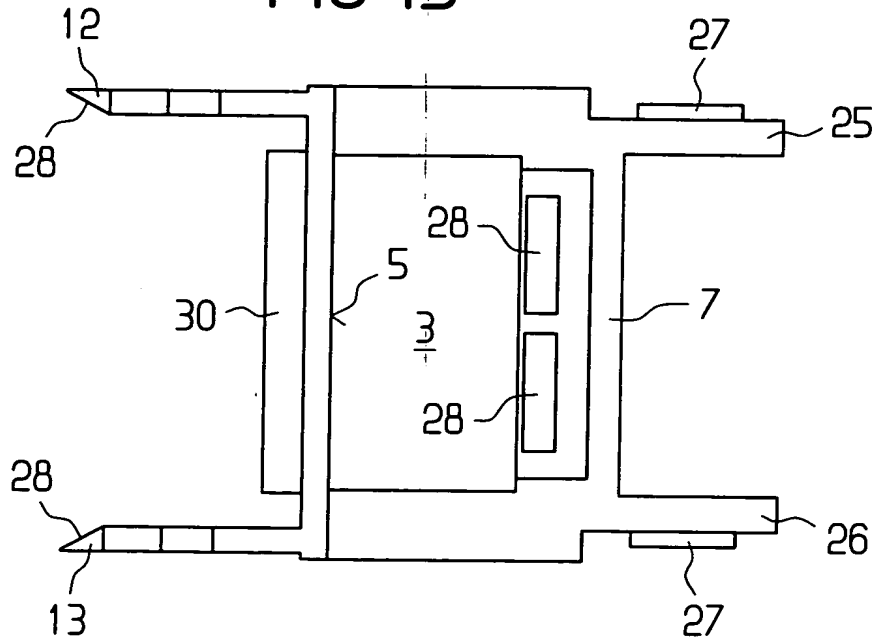


FIG 13



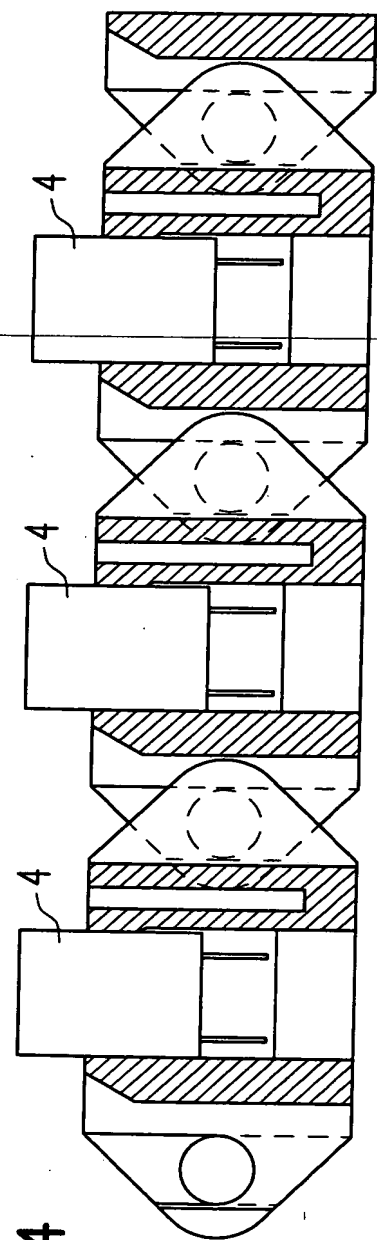


FIG 14

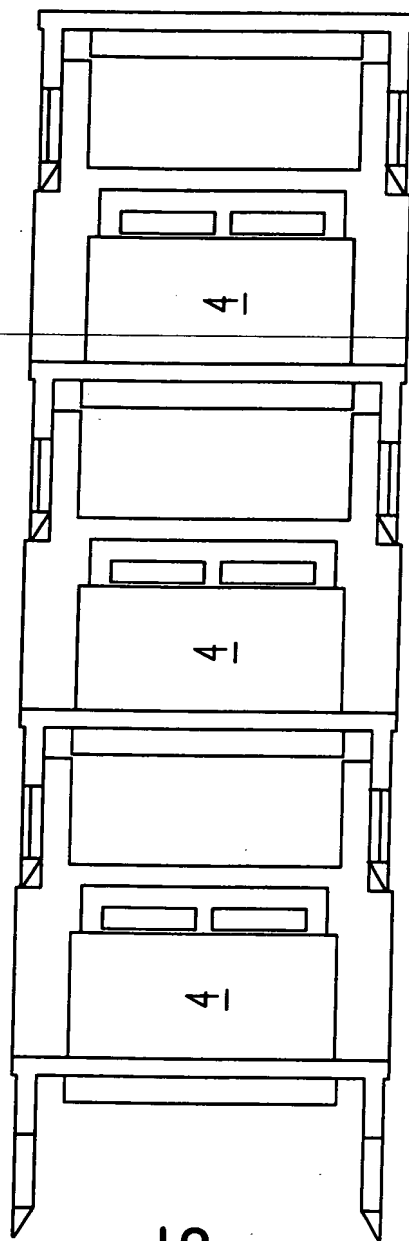


FIG 15